

**PEMBUATAN MESIN DESTILATOR BIOETHANOL
DENGAN KAPASITAS KETEL 250 LITER**

PROYEK AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Ahli Madya**



Di susun Oleh :

NANANG ROFI'UDDIN

2010 - 55 - 028

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2014

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Proyek Akhir : PEMBUATAN MESIN DESTILATOR BIOETHANOL
DENGAN KAPASITAS KETEL 250 LITER

Nama : Nanang Rofi'uddin

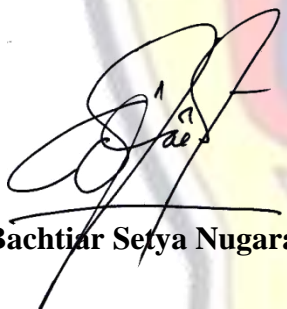
NIM : 2010 - 55 – 028

Telah layak mengikuti ujian proyek akhir pada Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muria Kudus.

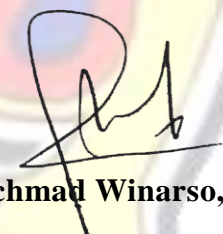
Kudus, 18 Januari 2014

Pembimbing I

Pembimbing II



Bachtiar Setya Nugaraha, ST., MT



Rochmad Winarso, ST., MT

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Proyek Akhir : PEMBUATAN MESIN DESTILATOR BIOETHANOL
DENGAN KAPASITAS KETEL 250 LITER

Nama : Nanang Rofi'uddin

NIM : 2010 - 55 – 028

Konsentrasi : Mesin Produksi

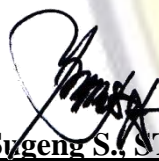
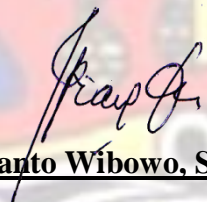
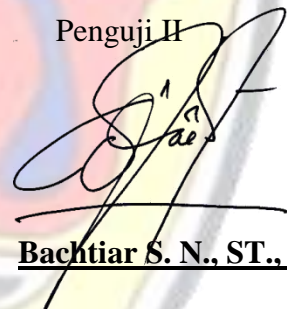
Telah diujikan pada ujian Proyek Akhir Ahli Madya pada tanggal 28 Februari 2014 dan dinyatakan **LULUS** pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

Kudus, 28 Februari 2014

Penguji Utama

Penguji I

Penguji II


Sugeng S., ST., MT.
Rianto Wibowo, ST., M.Eng
Bachtiar S. N., ST., MT

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ka. Progdil Teknik Mesin

Universitas Muria Kudus


Rochmad Winarso, ST., MT
Taufiq Hidayat, ST., MT.

PERSEMBAHAN

Dengan segala rendah dan ketulusan hati penulis mempersembahkan laporan Proyek Akhir ini kepada :

1. Allah SWT
2. Bapak dan Ibu tercinta sebagai penyemangat jiwa
3. Adikku yang selalu mengganggu, tapi tetap aku sayangi
4. Seluruh Dosen yang terhormat, yang telah membimbing penulis dalam menuntut ilmu
5. Teman – teman satu tim yang senantiasa mendukung penulis dalam menyelesaikan laporan ini
6. Kekasih tercinta yang selalu memberikan semangat kepada penulis
7. Almamater UMK kudus tercinta
8. Pembaca yang budiman
9. Seluruh dunia industri
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini

MOTTO

1. Ingin menjadi anak yang berguna dan bisa membanggakan orang tua
2. Pendidikan merupakan perlengkapan untuk menjalani hidup
3. Pengetahuan memberi kita kekuatan dalam mengambil suatu tindakan
4. Menjadikan masa lalu sebagai pelajaran untuk menjadikan masa depan yang lebih baik
5. Beriman dan bertaqwa kepada Allah SWT
6. Tidak ada usaha yang sia – sia, jika mau berusaha pasti ada jalan untuk mencapai kesuksesan.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah_Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir ini dengan judul “ Pembuatan Mesin Destilator Bioethanol dengan Kapasitas Ketel 250 Liter “.

Laporan ini disusun sebagai pertanggungjawaban penulis atas pelaksanaan Proyek Akhir dan juga sebagai persyaratan guna memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Ahli Madya.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moral maupun spiritual sehingga terselesaikannya laporan ini. Dengan segala rendah hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus dan mendalam kepada:

1. Keluarga penulis yang telah memberikan dukungan dan memberikan kasih sayang yang tak terbatas
2. Bapak Bachtiar Setya Nugaraha, ST., MT selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan ini
3. Bapak Rochmad Winarso, ST., MT selaku dosen pembimbing II dan juga sebagai Dekan Fakultas Teknik yang dengan sabar juga membimbing dalam penyusunan laporan
4. Segenap dosen Fakultas Teknik Progd Mesin Univeritas Muria Kudus yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dalam setiap perkuliahan

5. Kawan – kawan mahasiswa yang telah banyak membantu sehingga terselesaikanlah laporan ini
6. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu penulis menyelesaikan lapoan

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Kudus, 6 Januari 2014

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Proyek Akhir	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
1.6 Rancangan Desain dan Mekanisme Kerja.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Penyulingan	7
2.1.1 Pengertian	8
2.1.2 Jenis mesin destilasi.....	10
2.2 Fermentasi	12

2.3 Proses Pemesinan	16
2.3.1 Pengukuran	16
2.3.2 Penandaan	18
2.3.3 Pemotongan	18
2.3.4 Mesin Bubut.....	21
2.3.5 Pengeboran.....	25
2.3.6 Mesin <i>roll</i> plat.....	30
2.3.7 Mesin <i>roll</i> pipa.....	31
2.4 Proses Pengelasan	33
2.4.1 Las Busur Listrik	33
2.4.2 Las Asetilin	38
2.4.3 Las MIG	40
2.4.4 Las TIG	42
2.5 Proses Finishing.....	44
2.5.1 Pengamplasan	44
2.5.2 Pengecatan.....	44
BAB III Proses Pembuatan	
3.1 Diagram Alir Pembuatan.....	45
3.2 Alat dan bahan yang digunakan.....	46
3.2.1 Alat	46
3.2.2 Bahan.....	46
3.3 Proses Pembuatan.....	47
3.3.1 Pembuatan Rangka.....	48

3.3.2 Pembuatan <i>Flange</i>	52
3.3.3 Pembuatan Tanki Destilator	60
3.3.4 Pembuatan Menara Pendingin	63
3.3.5 Pembuatan Tanki Kondensor	65
3.3.6 Pembuatan <i>Hopper</i>	67
3.3.7 Pembuatan <i>Elbow</i>	69
3.4 Proses <i>Finishing</i>	72
3.5 Biaya pembuatan	73
3.5.1 Biaya Pembelian Bahan	73
3.5.2 Biaya Tenaga Pengerjaan	76
3.6 Diagram alir proses penyulingan	79
3.7 proses fermentasi	80
3.8 Proses pengujian	82
3.9 BEP (<i>Break Event Point</i>)	84
BAB IV PENUTUP	
4.1 Kesimpulan	87
4.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN - LAMPIRAN	

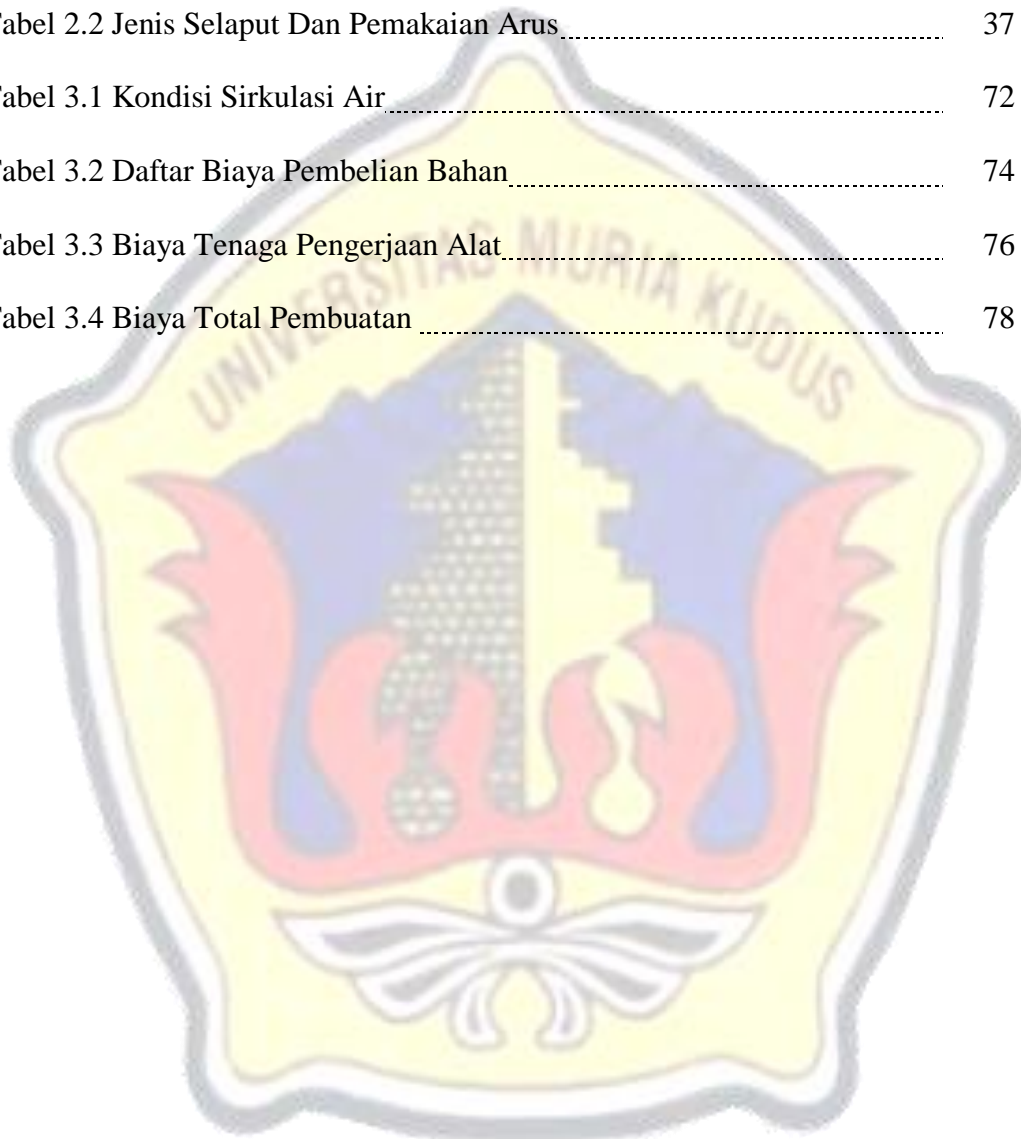
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Rancangan Mesin Destilator Bioethanol.....	5
Gambar 2.1 Penyulingan Bertingkat.....	9
Gambar 2.2 Piring Satu Tahap Dalam Destilasi Bertingkat.....	9
Gambar 2.3 Mesin destilasi sederhana.....	10
Gambar 2.4 Mesin destilator 2 kondensor.....	11
Gambar 2.5 Mistar.....	17
Gambar 2.6 Mistar Geser.....	17
Gambar 2.7 Penggores.....	18
Gambar 2.8 Gergaji mesin.....	21
Gambar 2.9 Mesin bubut.....	21
Gambar 2.10 Proses pengerjaan pembubutan.....	23
Gambar 2.11 Kedalaman tusukan.....	24
Gambar 2.12 Mesin bor.....	26
Gambar 2.13 Prinsip Kerja Mesin <i>roll</i>	31
Gambar 2.14 Mesin <i>roll</i> pipa.....	31
Gambar 2.15 Pemotongan Zat Asam Asetilin.....	39
Gambar 2.16 Nyala Api Potong.....	40
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Pembuatan Mesin.....	45
Gambar 3.2 Rangka Mesin.....	48
Gambar 3.3 <i>Flange</i>	52

Gambar 3.4 Proses Pembubutan Muka <i>flange</i>	55
Gambar 3.5 Proses Pembubutan Memanjang.....	55
Gambar 3.6 Proses Pengeboran <i>Flange</i>	56
Gambar 3.7 Proses Pengeboran <i>Flange</i>	56
Gambar 3.8 Gambar Tanki Destilator.....	60
Gambar 3.9 Selimut Tabung.....	61
Gambar 3.10 Pengerollan Tanki.....	62
Gambar 3.11 Profil dalam tanki.....	62
Gambar 3.12 Pandangan atas tanki destilator.....	63
Gambar 3.13 Menara Pendingin.....	65
Gambar 3.14 Pipa Kondensor.....	66
Gambar 3.15 Tanki Kondensor.....	67
Gambar 3.16 <i>Hopper</i>	67
Gambar 3.17 <i>Elbow</i>	69
Gambar 3.18 Sambungan <i>Elbow</i>	70
Gambar 3.19 Ukuran <i>elbow</i>	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kode beserta posisi pengelasan.....	36
Tabel 2.2 Jenis Selaput Dan Pemakaian Arus.....	37
Tabel 3.1 Kondisi Sirkulasi Air.....	72
Tabel 3.2 Daftar Biaya Pembelian Bahan.....	74
Tabel 3.3 Biaya Tenaga Pengerjaan Alat.....	76
Tabel 3.4 Biaya Total Pembuatan.....	78



Pembuatan Mesin Destilator Bioethanol dengan Kapasitas Ketel 250 liter

Penyusun : Nanang Rofi' uddin
Pembimbing I : Bachtiar Setya Nugaraha, ST., MT
Pembimbing II : Rochmad Winarso, ST., MT

ABSTRAK

Bioetanol dapat diproduksi dari bahan baku berupa biomassa seperti jagung, singkong, sorgum, kentang, gandum, tebu, bit, rumput laut dan juga limbah biomassa seperti tongkol jagung, limbah jerami, dan limbah sayuran lainnya melalui proses fermentasi bahan baku, kemudian hasil fermentasi yang dipanaskan untuk memisahkan air dengan ethanol. Sehingga perlu adanya mesin yang dapat mengubah bahan biomassa tersebut menjadi bioethanol.

Dalam pembuatan mesin destilator bioethanol ini, ada beberapa komponen yang harus dibuat, meliputi : pembuatan rangka, *flange*, tanki destilator, menara pendingin, tanki kondensor, *hopper*, *elbow*. Langkah kerja yang dilakukan untuk pembuatan mesin bioethanol ini adalah pengukuran bahan, pemotongan bahan, pengelasan dan proses pemesinan yang meliputi : pembubutan, pengeboran dan pengerollan

Setelah pembuatan mesin destilator bioethanol tersebut dilakukan pengujian dari bahan baku fermentasi tetes tebu dengan kadar ethanol 76 % dan dari bahan baku fermentasi ketela dengan kadar ethanol 66 %

Kata kunci : destilasi, ethanol, ketela, sistem penyulingan, tetes tebu